1731
Lane Medical Library

Fütterungsversuche

mit Verpackungsstanniol von Lebens- und Genussmitteln bei Hunden.

(Mit zwei Abbildungen.)

Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der Veterinärmedizinischen Fakultät der Hessischen Ludwigs-Universität zu Giessen

vorgelegt von

Franz Westphale, Tierarzt aus Lemgo.

F. L. Wagener, Lemgo.

Aus der medizinischen Veterinärklinik
der Universität Giessen.
Direktor Prof. Dr. H. Jakob.

Fütterungsversuche

mit Verpackungsstanniol von Lebens- und Genussmitteln bei Hunden.

(Mit zwei Abbildungen.)

Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der Veterinärmedizinischen Fakultät der Hessischen

Ludwigs-Universität zu Giessen

vorgelegt von

Franz Westphale, Tierarzt aus Lemgo.

Lemgo 1931.

Gedruckt mit Genehmigung
der Veterinärmedizinischen Fakultät zu Giessen.

Referent: Prof. Dr. H. Jakob.

Inhalts-Uebersicht.

Seite

Einleitung 1

Versuchsmethoden und Material 21

Versuche 24

Literatur-Verzeichnis 50

Lebenslauf 52

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154005_0173

Einleitung.

Ebenso wie beim Menschen kommen Erkrankungs- und Todesfälle durch Vergiftungen auch bei unseren Haustieren nicht selten vor. Besonders sind es Schweine, Hunde und Katzen, die das Hauptkontingent stellen. Bei der Durchsicht der Literatur werden wir als die Hauptbetroffenen besonders viele Hunde finden, die durch Phosphor, Arsenik, Strychnin verendet sind, oder schwere und leichtere Vergiftungserscheinungen gezeigt haben. Fälle von Vergiftung durch Stanniol sind auch mehrere Male beschrieben worden, jedoch sind die Nachprüfungen zum Teil recht oberflächlich und ungenügend. Auch die experimentellen Vergiftungen mit Stanniol sind sehr lückenhaft und unzureichend. Verschiedentlich ist einzig und allein aus der Anamnese, daß der Hund einen Sahnekäse mit Stanniol verschluckt hat, und am Tage darauf Krankheitserscheinungen gezeigt hat, die Diagnose: „Stanniolvergiftung" gestellt worden (14). Auch ein Schaf, das eine Tafel Schokolade mit Stanniol aufgenommen hatte, soll an Stanniolvergiftung verendet sein (3).

Hartwig (5) beschreibt in seiner Dissertation eine Stanniolvergiftung bei einem russischen Windhunde ziemlich ausführlich. Der verendete Hund wurde dem Veterinär-Institut in Leipzig zur Verfügung gestellt. Die Krankheitsgeschichte konnte von der Besitzerin erfahren werden, die vermutete, daß der Hund an Bleivergiftung verendet sei, da er in der Nähe einer Hütte sehr stark mit Bleistaub verunreinigten Schnee aufgenommen haben sollte, und auch die Erscheinungen sehr viel Aehnlichkeit mit denen der Bleikolik der Hüttenarbeiter gehabt hätten. Die Sektion am 11. Februar 1907 ergab: „Gut genährter Kadaver. Totenstarre

gelöst. Organe des Kopfes und Halses sowie der Brusthöhle ohne Besonderheiten.

In der Bauchhöhle ca. 2 Liter schwarzen nicht geronnenen Blutes. Das gesamte Bauchfell schwarzrot gefärbt, glänzend und durchsichtig. Die Serosa des Darmes auf der äußeren Seite schwarzrot gefärbt. Im Magen eine geringe Menge eines rötlichen, zähen Schleimes. Der Darm leer. Die Magenschleimhaut geschwollen und teils diffus, teils streifig gerötet. Schleimhaut des Darmes von derselben Beschaffenheit. Die Follikel ausgefallen. Die hinteren Darmabschnitte zeigen erheblichere pathalogische Veränderungen als die vorderen.

Die Leber vergrößert, von braunroter bis gelblicher Farbe. Das Parenchym mürbe und brüchig. Die Messerklinge zeigt nach dem Durchschneiden Fettbelag. — Die Milz vergrößert, schwarzblau gefärbt, die Milzpulpa zerfliessend. — Die Nieren vergrößert, sehr blutreich. Rindensubstanz graurot, Marksubstanz dunkelrot gefärbt."

Die chemische Untersuchung des Mageninhaltes verlief negativ, dagegen wurden in der Leber sehr erhebliche Mengen Zinn und Spuren von Blei nachgewiesen.

Nachträglich wurde vom Besitzer festgestellt, daß der Hund wiederholt größere Mengen Käseabfälle mit dem daran haftenden Stanniol, die aus der Küche eines Restaurants fortgeworfen waren, gefressen hatte. Somit war der mutmaßliche Vorgang der Vergiftung nachgewiesen.

Meiner Ansicht nach ist hier die Frage, ob die Spuren von Blei nicht toxischer gewirkt haben als die erheblichen Mengen von Zinn, vollkommen unberührt geblieben, ebenfalls, ob die Vergiftung nicht eine Folge verdorbenen Käses war.

Nach gesetzlicher Vorschrift (Deutsches Reichsgesetz vom 25. Juni 1887) darf das zum Verpacken von Lebens- und Genußmitteln verwendete Stanniol höchstens 1 % Blei enthalten (4).

Ist es nicht verwunderlich, daß bei der sehr häufigen Verwendung von Stanniol-Zinn — Stanniol ist ausgewalztes Zinn-Stannum foliatum — zur Aufbewahrung und Verpak-

kung von Lebens- und Genußmitteln, so wenige Vergiftungen bei Menschen bekannt sind. Und niemand kommt doch gerade so sehr mit Zinn und Stanniol in Berührung als gerade der Mensch. Sämtliche Konserven sind in verzinnten Blechbüchsen aufbewahrt. Fleisch, Gemüse, Obst, Fisch, Krebse, Marmelade, kondensierte Milch etc. — Chokolade, Kakao, Keks, Zigarren, Zigaretten sind in Stanniol eingeschlagen. Geschirre, Kannen, Teller, Platten, Schüsseln, Löffel und andere zur Aufnahme von Speisen und Getränken bestimmte Gerätschaften sind aus Zinn hergestellt. Wenn nun auch die Fabrikation derartiger Zinngefäße in den letzten Jahrzehnten bedeutend nachgelassen hat, so ist dies weniger darauf zurückzuführen, daß man die Giftigkeit des Zinns fürchtete, als darauf, daß andere Metalle, Porzellan, Steingut usw. aus Zweckmäßigkeitsgründen oder weil es die Mode mit sich brachte, vorgezogen wurden. Immerhin kommt die Verzinnung der wenig luftbeständigen Metalle wie Kupfer, Messing und Eisen bei den Weißblech-Koch- und Eßgeräten in Anwendung.

Bei dieser ausgedehnten Benutzung von Zinn- und verzinnten Gefäßen ist naturgemäß schon mehrfach die Frage aktuell geworden, ob die vom Zinn behauptete Giftwirkung, auf die mehrfach Erkrankungen zurückgeführt wurden, wirklich bestehe.

Die wissenschaftlichen Beurteilungen der Toxizität des Zinns haben seit Anfang des 19. Jahrhunderts öfters gewechselt. Bis heute ist die Frage, ob und wie weit diese giftigen Eigenschaften des Zinns bestehen, noch nicht einwandfrei beantwortet, obwohl schon ausführlich darüber gearbeitet worden ist.

Zu Beginn des vorigen Jahrhunderts herrschte die Ansicht, daß auch reines Zinn in oxydiertem Zustande oder unter Einwirkung von Säuren eine starke Giftwirkung auf den menschlichen und tierischen Organismus entfalte, und daß die zur Beobachtung gekommenen Vergiftungen von Mensch und Tier nicht immer auf einen zu starken Bleigehalt der Legierungen zurückzuführen seien.

So schreibt Seemann (17) 1829 die Folgen des unvor-

sichtigen Gebrauches zinnerner Geräte allein der vermöge Oxydation herbeigerufenen Alteration regulinischen Zinns zu. In diesem oxydierten Zustande sowohl, als auch in Verbindung mit Säuren, sei das Zinn ein vollkommenes „venenum corrosivum", welches in stärkeren Gaben die gefährlichsten Zufälle, ja selbst den Tod veranlassen könne.

Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts herrscht eine wesentlich andere Meinung über die Wirkung des Zinns. — Man hat den giftigen Beimischungen des Zinns allein die Schuld an vorgekommenen Intoxikationen zugeschrieben, und nur die Chlorverbindung des Zinns für wirklich giftig gehalten.

So schreibt Husemann (6) in seiner Toxologie vom Jahre 1862, daß das Zinn in metallischem Zustande ebenso wie die meisten übrigen Metalle absolut unschädlich sei, und daß auch den Präparaten desselben keine sehr große toxische Wirkung und Wichtigkeit zukomme. Obwohl man Zinn zum Ueberziehen aller möglichen Metalle, die durch Säuren, Salze, Fette, Alkohole usw. oxidiert und in giftige Verbindungen übergeführt werden können, benutzt, so hält er gerade dieses sogenannte Verzinnen für nicht unbedenklich, da das metallische Zinn meist nicht völlig rein, sondern mit anderen und noch dazu sehr schädlichen Metallen vermengt, vorkomme. Zinn enthalte mindestens Wismuth, gewöhnlich auch Blei, Kupfer, Antimon und Arsen. Meist geschehe auch das Verzinnen nicht mit diesem sogenannten Reinmetall, sondern mit einer Legierung von 3 Blei auf 5 Zinn und selbst von gleichen Teilen beider, woraus auch die zinnernen Teller und Löffel der meisten Haushaltungen beständen. Sei die Verzinnung nicht ordentlich, so könnten bei längerem Stehen von Fetten und sauren Speisen giftig wirkende Verbindungen des unter dem Zinn liegenden Metalls in dieselbe übergehen. Es ließe sich aber auch nicht abstreiten, daß die nicht reine Zinnlegierung selbst giftige Produkte liefere. Aus diesem Grunde habe man früher wohl das Zinn selbst für ebenso giftig wie das Blei erklärt, während man jetzt (1862) zu der Ueberzeugung komme, daß reines Zinn ungiftig sei, namentlich durch die völlig unschädlich bleibende Anwendung der

früher offiziellen Limatura seu Rasura Stanni, Zinnfeile, zu 1 Scr. = 1,296 Gramm bis zu 2 Drm = 7,776 Gramm, ja selbst eine Unze = 28,3495 Gr gelangt sei. Nur Pereia wolle Kolikschmerzen und Erbrechen nach sauren und fetten Speisen, die in reinen Zinngefäßen zubereitet waren, wahrgenommen haben. Vom Zinnoxydul, Zinnoxyd, das in unreinem Zustande unter dem Namen Zinnasche zum Polieren von Silber und Glas und zum Färben von Porzellan benutzt werde, vom Schwefelzinn, dem zum Bronzieren gebräuchlichen Massivgold, welche sämtlich als Wurmmittel gebräuchlich waren, gelte ihrer Unlöslichkeit wegen wohl das nämliche wie vom Zinnmetall, obschon Orfilia (11) von den beiden ersten behauptete, daß sie für Hunde tödlich sein könnten.

Für erwiesen erklärt dagegen auch Husemann (6) die giftige Wirkung der Chlorverbindungen des Zinns — des Zinnchlorids und des Zinnchlorürs — welche geringe medizinische, dagegen ausgedehnte technische Verwendung in Färbereien und ökonomisch zur Vertilgung von Rostflecken finden würden.

Kobert (9) widmet der Zinnintoxikation in seinem Lehrbuche nur wenige Seiten. Nach einigen Worten über das Vorkommen des Zinns als Zinnstein, Zinnkies, Zinnfolie, als zweiwertige Stannoverbindungen oder Oxydulsalze und als vierwertige Stanniverbindungen geht er kurz auf die akute Zinnvergiftung ein.

Obwohl die Aetzwirkung des Stannichlorids eine recht erhebliche sei, so habe sie toxikologisch doch keine Bedeutung erlangt, und heutzutage ätze niemand mehr mit Zinnpräparaten. Auch der innerliche Gebrauch verschiedener Zinnsalze z. B. bei Epilepsie, Hautkrankheiten und als Wurmmittel sei verlassen. Um Fälle von echter Aetzvergiftung zu finden, müsse man schon sehr weit in der Literatur zurückgreifen, und nur einer derselben sei letal verlaufen. Aus der neueren Zeit ist Kobert (9) nur ein einziger Fall bekannt, der sich in England 1894 zugetragen hat. Ein Mann erhielt vom Drogisten statt gepulverten weißen Pfeffer Stannioxyd ($Sn O_2$) und starb daran. — In Beziehung

auf akute Giftwirkung bezeichnet Kobert das Zinn als den ungiftigeren Bruder des Bleies. Etwas ausführlicher behandelt er die subakute und chronische Zinnvergiftung.

Die in der Literatur angeführten Berichte über die schädliche Wirkung von Konserven, welche in Weißblechbüchsen aufbewahrt waren, seien schon von berufenen Kritikern als nicht beweiskräftig verworfen worden, weil sie fast sämtlich ihre natürliche Erklärung durch Verderben des Büchseninhaltes fänden. Namentlich diejenigen Berichte, in denen von ganz akuten, schweren Erscheinungen, wie Brechdurchfall, Prostration, Somnolenz, Lähmungen berichtet werde, glaubt Kobert von vornherein ohne Bedenken als nicht durch Zinn bedingt ausmerzen zu können. Zur Beurteilung der übrigen müsse man berücksichtigen, daß Fruchtsäure, ja selbst Salzwasser bei langem Verweilen in Konservenbüchsen Zinn auflösen, und daß bei ausschließlicher Konservenbüchsennahrung, wie sie auf Schiffen und in belagerten Festungen doch vorkommen könne, die im Laufe der Zeit aufgenommene Zinnmenge beträchtlich werde. Er hält es daher, wie Lehmann (10) für wünschenswert, daß stark saure, besonders Wein- und Apfelsäure enthaltende Nahrungsmittel nicht in Zinnbüchsen, sondern nur in Glas-, Porzellan- oder Holzgefäßen aufgehoben würden, da immerhin bei diesen theoretisch die Möglichkeit einer Zinnvergiftung durch Eindringung größerer Mengen gelösten Zinns in den Magen bestehe.

Was nun die Krankheitserscheinungen und das Sektionsbild der supponierten akuten Zinnvergiftung bei Menschen betrifft, so müssen wir, wie gesagt, sehr weit in der Literatur zurückgreifen, um Aufzeichnungen darüber zu finden. Diese sind nach den neueren Erfahrungen von vornherein sehr skeptisch zu betrachten, und abgesehen von den Fällen, in denen die Chlorvergiftungen des Zinns die Vergiftung veranlaßten, wohl überhaupt auf andere Ursachen zurückzuführen. Ich will deshalb nur kurz die Beschreibung Seemanns (17) vom Jahre 1829 hier folgen lassen und von einer Aufführung einzelner Fälle ganz absehen.

„Ein unerträglicher herber metallischer Geschmack, mit

einem Gefühl von Konstriktion in der Kehle, Ekel, anhaltendes, konvulsivisches Erbrechen, lebhafter Schmerz in der Regio epigastrica, der sich bald des ganzen Abdomens bemächtigt, kopiöse Durchfälle, Respirationsbeschwerden, kleiner, rascher zusammengezogener Puls, konvulsivische Bewegungen der Gesichts- und Extremitätenmuskeln, bisweilen auch vollkommene Lähmung und Tod sind nicht selten schon die Folge einer unvorsichtigen Benutzung zinnener Geschirre — vorzüglich, wenn saure Speisen in denselben gekocht oder längere Zeit darin gehalten wurden — und eines ausgiebigen Gebrauches pharmazeutischer Zinnpräparate gewesen.

Die organischen Veränderungen, welche eine Zinnvergiftung bedingt, sind denen von anderen Metallgiften, besonders von ätzendem Sublimat erzeugten, ähnlich.

Im Jahre 1886 berichtet Patenko (12), daß 270 Soldaten, welche im Lager bei Utrecht in Blechdosen konservierte Speisen genossen hatten, unter gastro-enteritischen Erscheinungen erkrankten. Als Krankheitsursache beschuldigt er das Zinn, das in den Speisen enthalten gewesen sein soll.

So widersprechen sich in der Literatur die jeweiligen Berichte. Einmal besitzt das Zinn toxische Eigenschaften, das andere Mal nicht.

Recht treffend sagt R. v. Jaksch (7):

„Die Akten über die toxikologische Bedeutung des Zinns sind noch nicht geschlossen. Ja, es unterliegt immer noch der Diskussion, ob metallisches Zinn toxische Wirkungen entfaltet. An der heftig ätzenden Wirkung der Salze ist indessen nicht zu zweifeln."

Bezüglich des Studiums der Giftwirkung des Zinns und seiner Verbindungen seien zunächst die wichtigeren Tierversuche mitgeteilt.

Orfilia (11) war wohl der erste, der sich mit der experimentellen Klärung dieser Frage befaßte. Außer drei Versuchen, in denen er Chlorzinn kleinen Hunden in die Jugularvenen einspritzte und bald nachher Lähmungserscheinungen und Tod eintreten sah, verabreichte er auch zwei Hunden Chorzinn per os.

Dem einen Hunde wurde durch Schlundschnitt mit nachfolgender Unterbindung 18 grain = 0,864 g. festes Chlorzinn, einem anderen eine Drm. = 3,888 Gr. per os in den Magen gebracht. Der erste Hund bekam nach 40 Minuten heftige Brechbewegungen und starb am dritten Tage, ohne, außer Mattigkeit, irgendwelche Erscheinungen gezeigt zu haben. Bei dem zweiten Hunde zeigte sich ebenfalls Erbrechen, das Tier bekam konvulsivisches Zucken in den Vordergliedmaßen und starb schon in der folgenden Nacht. — Entsprechend der Ätzwirkung des Chorzinns lagen bei beiden Tieren starke Ätzungen im Magen und Rötung der Darmabschnitte vor. — Auch mit Zinnoxydul und Zinnoxyd machte Orfilia Fütterungsversuche an Hunden, die ähnliche Erscheinungen zeigten wie die oben beschriebenen. Auch die Intestinalveränderungen sollen ähnlich gewesen sein. —

White (22) stellte eine größere Reihe von Versuchen über die Wirkung von Zinnverbindungen an, und zwar bediente er sich dazu einerseits des essigsauren Zinntriäthyls, andererseits weinsauren Zinnoxydul-Natriums. Er applizierte diese Zinnverbindungen Hunden, Kaninchen und Fröschen meistens intravenös, in zwei Fällen subkutan, in verschieden großen Dosen; er kam zu folgenden Schlüssen.

Da seine beiden Versuchsreihen durchaus übereinstimmende Resultate zeigten, so führte er die Wirkung auf das Zinnmetall selbst zurück. Hauptsächlich ließen sich Wirkungen auf den Verdauungstraktus und solche auf das zentrale Nervensystem unterscheiden.

Die ersteren traten bei Hunden heftiger als bei Kaninchen auf und äußerten sich bei Hunden in Uebelkeit, Erbrechen, Appetitlosigkeit, Durst, profusen blutigen Durchfällen und heftigen Kolikanfällen. Bei der Sektion fand White den Darm sehr hyperämisch, mit bräunlicher, aber niemals blutiger Flüssigkeit gefüllt, im Magen und Duodenum Zeichen eines heftigen Katarrhs. Ikterische Veränderungen waren nie vorhanden. Bei Kaninchen waren die Erscheinungen seitens des Verdauungstraktes meist nur unbedeutend; es bestand während der Versuchszeit mäßiger Durchfall.

Was die Wirkung des Zinns auf das zentrale Nervensystem anbelangt, so beobachtete White erstens eine lähmende Wirkung, die sich vorzugsweise auf das Rückenmark erstreckte. Diese war jedenfalls wohl der Grund, für die allgemeine Schwäche der Bewegungen, besonders in den hinteren Extremitäten, für die bedeutend herabgesetzte Reflex-Erregbarkeit, kurz für jene Erscheinungen von Parese und Paralyse, die er bei seinen Versuchen beobachtete.

Außer der Rückenmarkslähmung rief das Zinn aber auch eine Reizung von Nervenzentren hervor, und zwar vorzugsweise der Gehirn- und Medullarzentren. So erklärt White die bedeutende Aufregung des Sensorium commune, die er besonders am Kaninchen beobachtete — das krampfhafte Muskelzittern, das sich oft bis zu konvulsivischen Anfällen steigerte, und die Störung der Respiration, die schließlich zur Erstickung führte, während gleichzeitig die Rückenmarkslähmung mehr und mehr fortschritt.

Die Menge des ausgeschiedenen Harns war während der Versuchszeit stets bedeutend vermindert. Der Harn hatte hohes spezifisches Gewicht und enthielt oft Eiweis und Blasenepithelien. Zinn ließ sich im Harn konstant etwa 4—5 Tage hindurch nachweisen.

Bei der chemischen Untersuchung fand sich Zinn in den Muskeln, in der Leber, und dem Gehirn, und zwar enthielt letzteres prozentual am meisten, dann folgten Leber und Muskeln.

Die Frage, ob durch Darreichung von Zinn vom Magen aus eine giftige Wirkung herbeigeführt werden könne, prüfte White nur in zwei Versuchen. In dem ersten gab er einem kleinen Kaninchen 14 Tage lang tägliche Dosen von 15 bis 20 mg. Zinn, im ganzen also 0,24 Gr., in Form des Doppelsalzes. Am 15. Tage soll das Tier sehr träge und steif in seinen Bewegungen gewesen sein, und am 16. Tage nach stärker auftretender Parese zugrundegegangen sein. In einem anderen Versuche brachte White einem kleinen Hunde 20 Tage lang 1,65 Gr. Zinn, ebenfalls in Form des Doppelsalzes in den Magen, ohne abnorme Erscheinungen beobachten zu können. In dem während 8 Tagen angesammelten

Harn fanden sich 0,02 Gr. Zinn. „Es unterliegt also keinem Zweifel", sagt der Verfasser, „daß ein Teil des Metalles vom Darm aus resorbiert wird, doch sind die Mengen wahrscheinlich nicht hinreichend, um Wirkungen hervorzurufen. „Trotz des Resultates der Harnuntersuchungen spricht White am Schlusse die Ansicht aus: „Ein Schutz gegen das Zustandekommen einer chronischen Zinnvergiftung ist wahrscheinlich dadurch gegeben, daß das Zinn bei Einführung in Form seiner Salze von den Schleimhäuten aus nicht in das Blut resorbiert wird."

Ungar und Bodländer (19) haben eingehend die Frage der Schädlichkeit der in Zinnblechbüchsen aufbewahrten Konserven für den menschlichen und experimentell für den tierischen Organismus bearbeitet. Zunächst stellten sie fest, daß verschiedene in verzinnten Konservenbüchsen aufbewahrte Nahrungs- und Genußmittel, besonders Spargel, in erheblichem Grade zinnhaltig seien. Sie konnten konstatieren, daß das Zinn weder einfach suspendiert noch in löslicher Form im Büchseninhalt enthalten sei, sondern sich in fester, schwer löslicher Verbindung mit den Konserven selbst befinde. Sie mußten hieraus den Schluß ziehen, daß Zinn beim Genuß solcher Konserven in der Regel eine irgendwie erhebliche Entzündung erregende oder ätzende Lokalwirkung auf den Verdauungstraktus nicht entfalten könne. Diese Annahme bestätigte auch die anatomische Untersuchung des Indestinaltraktus zweier Kaninchen und eines Hundes, die mit solchen Konserven gefüttert und später getötet worden waren. Daß aber trotzdem ein Teil des aufgenommenen Zinns in Lösung gebracht werde und zur Resorption gelange, ging aus der chemischen Analyse hervor, bei der in verschiedenen Organen und im Harn des Hundes und eines Kaninchens Zinn nachgewiesen wurde.

Beide Autoren haben sich nun weiter mit der Frage beschäftigt, ob das von der Magendarmschleimhaut aus resorbierte Zinn für den Organismus schädlich werden könne. Sie haben zu diesem Zwecke eine Anzahl Versuche gemacht, deren Resultate sie in einer weiteren Arbeit (20) veröffentlichten. Um überhaupt einen Anhaltspunkt dafür zu

haben, in welcher Quantität zu bestimmten Zeiten gegebenes Zinn in den Säftestrom übergehen müsse, bedienten sie sich, ebenso wie vor ihnen White, zuerst der subkutanen Applikationsmethode und benutzten gleichfalls weinsaures Zinnoxydul-Natrium und in einigen Fällen essigsaures Zinntriäthyl. Allen Versuchen war bezüglich der Krankheitserscheinungen eine Störung der Motilität gemeinsam, die sich am deutlichsten bei den Katzen bemerkbar machte; außerdem bestanden Ernährungsstörungen und hochgradige Anämien, die sich nicht allein durch die herabgesetzte Nahrungsaufnahme erklären ließen, sondern wohl einer mehr direkten Allgemeinwirkung des Zinns auf den Organismus zugeschrieben werden mußten. Ungar und Bodländer sehen sie als einen Ausdruck einer Zinnkachexie an.

Die Verfasser ziehen aus diesen Versuchen den Schluß, daß aus der Aufnahme eines nicht ätzenden Zinnsalzes in den tierischen Organismus, auch wenn dasselbe nicht direkt in die Blutbahn injiziert wird, eine Reihe krankhafter Störungen und schließlich der Tod auftreten kann. Außerdem nehmen sie auch bei der häufigen Verabreichung sehr kleiner Dosen Zinn die Möglichkeit einer chronischen Zinnvergiftung an.

Diesen Versuchen der subkutanen Applikation der Zinnpräparate lassen Ungar und Bodländer sieben Versuche folgen, bei denen zunächst essigsaures Zinntriäthyl den Versuchstieren per os einverleibt wurde. Ein Hund, der relativ große Einzeldosen bekam, starb schon am dritten Tage. Er zeigte unmittelbar nach der jedesmaligen Verabreichung starke Diarrhoe, der ein somnolenter Zustand und dann wieder völliges Wohlbefinden folgte. Die sich gegen den exitus letalis einstellende Lähmung brachten die Autoren auf Rechnung des Zinns. In den drei folgenden Versuchen wurden kleinere Einzelgaben verabreicht, um einen mehr chronischen Verlauf der Intoxikation herbeizuführen, was in dem einen Falle bei einem Hunde auch gelang, während zwei Katzen, wahrscheinlich wegen ihres jugendlichen Alters, schon nach 4 bzw. 6 Tagen der Vergiftung erlagen. Die Krankheitserscheinungen waren den oben geschilderten ähnlich. Die

Obduktion ergab keinen bemerkenswerten Befund. Bei drei weiteren Versuchen mit weinsaurem Zinnoxydul-Natrium per os starb ein Kaninchen, das täglich 0,125 mg. mit der Schlundsonde bekommen hatte, am 42. Tage, ohne vorher irgendwelche Krankheitserscheinungen gezeigt zu haben. Es wurde jedoch Zinn in der Leber, den Nieren und Muskeln chemisch nachgewiesen. Von zwei weiteren Versuchen an Hunden mußte der eine frühzeitig abgebrochen werden. Auch hier wurde Zinn chemisch in den Organen nachgewiesen. Der andere, der sich auf 478 Tage erstreckte, zeigte sehr deutlich eine sich allmählich ausbildende Motilitätsstörung, die sich allerdings erst nach beinahe 12 Monaten entwickelte und schließlich zu hochgradiger Lähmung führte. Auch in diesem Versuche traten hochgradige Ernährungsstörungen trotz guten Futters ein.

In einem letzten Versuche wurde einem Hunde Zinnchlorür in Milch während einer Dauer von 440 Tagen verabreicht. Auch bei diesem Tiere waren wiederum als Folgen der Zinnverabreichung per os Störungen der Motilität, Beeinträchtigungen des Sensorium commune und hochgradige Ernährungsstörungen eingetreten, denen das Tier schließlich erlag.

Auf Grund ihrer Versuche glauben Ungar und Bodländer die Frage, ob durch Genuß zinnhaltiger Konserven, abgesehen von einer etwaigen Lokalwirkung eine chronische Zinnvergiftung erfolgen könne, bejahen zu müssen.

Ueber weitere Versuche mit Zinn berichtet Schwab (16) in seiner Inaugural-Dissertation vom Jahre 1901.

Neben der einschlägigen Literatur gibt die Arbeit zunächst die Resultate dreier von Lehmann angestellten Fütterungsversuche kleiner Zinndosen an Katzen wieder. In allen Fällen wurden nicht ätzende Zinnsalze in sehr mäßigen Dosen mit dem Futter verabreicht. Eine Katze erhielt 13 Monate lang zinnsaures Natron in Tagesdosen von 5 mg. bis 40 mg. ansteigend. Im ganzen erhielt sie in 389 Tagen 13,6 gr. Zinn. Die Sektion und die mikroskopische Untersuchung der durch Chloroform getöteten Katze ergab absolut nichts Abnormes. Bei der chemischen Untersuchung wurden nur

Spuren von Zinn in den Organen nachgewiesen. Aehnlich war das Resultat der beiden anderen Versuche mit Zinnazetat und mit Zinntartarat. Die beiden Tiere entwickelten sich während der ganzen Versuchsdauer (über 1 Jahr) gut, zeigten niemals Krankheitserscheinungen und befanden sich bei der Tötung in ausgezeichnetem Nährzustande. Bei der Zinnazetat-Katze wurden pro Kilo in der Leber 10 mg, in der Milz 17 mg. und in den Nieren 20 mg. Zinn, bei der Zinntartarat-Katze pro Kilo in der Leber 45 mg., in der Milz 8,8 mg., und in den Nieren 39 mg. Zinn nachgewiesen. Auch die Sektion der beiden Tiere und die nachher vorgenommene mikroskopische Untersuchung ihrer Organe waren vollkommen negativ. Daher ist L e h m a n n der Meinung, daß Gesundheitsstörungen stets nur durch verdorbenen Inhalt der Büchsen hervorgerufen würden.

S a c k u r (13) hat sich in seinen Arbeiten mit Stanniol-Vergiftung beschäftigt, speziell mit dem Stanniol, das zum Verpacken von Käsen benutzt wird. Er vermutet, daß die Milchsäure im reifenden Käse mit dem Zinn giftige Verbindungen eingeht. „Milchsäure greift, je konzentrierter sie ist, das Zinn in nicht unbedeutendem Maße an. Es ist also zu erwarten, daß die Stanniolhülle von dem Käse, namentlich wenn er sehr reif ist, und somit dünnflüssig wird, angegriffen werden kann.“ Inwieweit der Käse an sich toxische Stoffe besaß, wird jedoch nicht erwähnt.

Mit der Frage der Toxizität des Zinns beschäftigt sich auch E c k a r d t (1). Seiner Ansicht nach hat die Beurteilung der Giftigkeit des Zinns und seiner Salze vielfach Wandlung erfahren. Auf dem Wege des Tierversuches sind Vergiftungen intravenös, subkutan und per os von ätzenden und nicht ätzenden Zinnpräparaten erzeugt, aber nur selten ist in der Humanmedizin Zinn die absolute Ursache der Vergiftung gewesen. Es sind nur äußerst wenige Vergiftungsfälle durch Zinn bekannt. Die toxikologische Untersuchung der Organe eines Hundes, der wegen Vergiftungsverdacht eingeliefert war, ergab, daß in den Organen Zinn nachgewiesen wurde. Und da dieser Hund auch Käse mit Stanniol aufgenommen haben soll, war die Diagnose wohl ein-

wandfrei. Darauf untersuchte Eckardt Sahnenkäse, der, in Stanniol eingeschlagen, in den Handel kommt. Er fand, daß Camembertkäse unmittelbar nach dem Einkauf 0,1 bis 0,3 mg pro Kilo Zinn enthält, und nach 10 Tagen, während welcher Zeit er einer Temperatur von 30 Grad ausgesetzt wurde, 0,8—2,1 mg pro Kilo Zinn enthält.

Ueber die letzten auf diesem Gebiete gemachten Versuche berichtet Hartwig (5) in seiner Inaugural-Dissertation vom Jahre 1908.

Er teilt zwei Versuche mit Stanniol, d. h. nicht mit dem Stanniol allein, sondern mit Käse, der mit Stanniol umwickelt war, mit. Dem Einwand, daß dabei nicht das Zinn, sondern ein Toxin, das sich in dem faulenden Käse gebildet hat, die Vergiftung veranlaßt haben könne, will er dadurch begegnen, daß die Reifung des Käses in beiden Fällen eine durchaus normale war, wie er sich durch Geruch und Geschmack überzeugt hat.

Den ersten Hund, der alt, verwahrlost und mit einer abszedierenden Geschwulst behaftet war, fütterte Hartwig mit 20 g Stanniol vermengt mit Käse, der 8 Tage lang der Brutofenwärme ausgesetzt war. Am nächsten Tage stellte sich bei sistiertem Appetit starker Durst und profuser Durchfall ein. In den folgenden Tagen zeigte der Hund wieder etwas Appetit, jedoch bestand schwankender Gang besonders in der Hinterhand und Schwäche auf den Beinen. Puls, Temperatur und Atmung waren unverändert. Der Hund magerte ziemlich stark ab ohne Verschlechterung des Allgemeinbefindens. Nach 14 Tagen erhielt der Hund 40 g Stanniol, das wieder mit Käse in der obenerwähnten Weise vorbereitet war. Am nächsten Tage äußerte der Hund wiederum starken Durst und verweigerte 4 Tage lang jegliches Futter bei starkem Durchfall. Das Tier war vollkommen entkräftet und unfähig, sich zu erheben. Nach weiteren 10 Tagen war der Hund verendet.

Von dem ausführlichen Sektionsbericht seien hier nur die Veränderungen in der Bauchhöhle mitgeteilt.

„Die größeren und kleineren Gefäße der Bauchhöhle sind mit dunklem Blute gefüllt. In der Bauchhöhle ca.

½ Liter einer braunroten Flüssigkeit. Im Magen befindet sich eine geringe Menge zähen, blutigen Schleimes. Die Schleimhaut ist geschwollen, in Falten gelegt und besonders auf der Höhe der Falten gerötet. Im Darm nur wenig blutig-schleimiger Inhalt. Schleimhaut des Zwölffingerdarmes geschwollen, ebenso die des Leerdarmes, teils diffus, teils streifig gerötet und an verschiedenen Stellen der Zotten beraubt. Nach abwärts nehmen die entzündlichen Erscheinungen an Intensität ab, um im Dickdarm und Mastdarm ganz zu verschwinden. Die Leber ist stark bluthaltig und vergrößert; die Läppchenzeichnung verwischt. Gallenblase mäßig gefüllt. Beim Durchschnitt bemerkt man auch in der Leber (ebenso wie in der Lunge) einige verkäste hirsekorngroße tuberkulöse Herde. Die Portaldrüsen z. T. ebenfalls vergrößert und verkäst. Milz dunkelblaurot und vergrößert; auf dem Durchschnitt stark bluthaltig. Nieren geschwollen und vermehrt bluthaltig. Parenchym von Rinden nach der Markschicht zunehmend gerötet. In der Blase ca. ¼ Liter orangegelben eiweißhaltigen Harn."

Die chemische Untersuchung ergab einen starken Zinngehalt in Leber und Milz, dagegen wurden die Nieren frei davon befunden.

Daß dieser Versuch keine einwandfreie Schlußfolgerung zuläßt, gesteht Hartwig z. T. selbst ein. Sowohl das Bestehen eines Abszesses als auch die allgemeine Tuberkulose stellen die letale Wirkung des Zinns doch sehr in Frage. Die von Hartwig beobachteten Lähmungserscheinungen und Schwächen sind wohl mehr einer allgemeinen Erschöpfung zuzuschreiben als toxischen Wirkungen des Zinns auf das zentrale Nervensystem.

Einen 1½ Jahre alten Dalmatinerhund applizierte Hartwig als zweitem Versuchsobjekt 40 g Handelsstanniol, das mit 60 g Rahmkäse bei ziemlich hoher Außentemperatur eine zeitlang gestanden hatte. Am nächsten Tage starker Durst und profuser Durchfall. Puls, Temperatur und Atmung waren normal. An den folgenden Tagen nahm die Freßlust ab, so daß der Hund nur die Hälfte seines Futters aufnahm. Getränkeaufnahme war vermehrt. Im

Kote ließen sich ab und zu vereinzelte Stanniolpartikelchen nachweisen. Nach 4 Tagen traten Motilitätsstörungen auf. Die Hinterbeine erschienen steifer als normal, die Schrittlänge war verkürzt und das Tier zog öfter, indem es die Hinterbeine ausstreckte und den Rücken stark durchbog, diese hinter sich her. Nach 8 Tagen traten zu den vorgenannten Erscheinungen, die sich inzwischen nicht verschlechtert hatten, krampfhafte Zuckungen vereinzelter Muskelgruppen. Diese traten bisweilen auf, wenn der Hund ruhig auf der Seite lag und erstreckten sich auf einzelne Muskelgruppen der Oberschenkel und des Halses. Während derartiger Anfälle schien der Hund eine gewisse Erregbarkeit zu besitzen; wenigstens sah man, sobald man an den Käfig klopfte, sofort die bezeichneten Muskelkrämpfe auftreten, die aber den Hund nicht sonderlich zu belästigen schienen. Außerdem zeigte das Tier dünnbreiige, diarrhoische Entleerungen, die auch in der Folgezeit anhielten. Nach weiteren 3 Tagen wurde der Hund durch Blausäure getötet.

Auch hier sei nur der Sektionsbefund der Bauchhöhle angeführt:

„Größere und kleinere Venen der Bauchhöhle strotzend von schwarzem, flüssigem Blute gefüllt. Abnormer Inhalt in der Bauchhöhle nicht vorhanden. Magen und Därme mäßig gefüllt. Fettgewebe gut ausgebildet. Im Magen ca. ein Wasserglas voll körnig-schleimigen graubraunen Inhalts. Magenschleimhaut ziemlich stark und gleichmäßig gerötet und in Längsfalten gelegt. Zwischen den Längsfalten sind vereinzelt kleine Stanniolpartikelchen nachzuweisen. Im Darme mäßig viel schleimig-breiiger Inhalt, der in den unteren Darmabschnitten dünner und reichlicher wird. Schleimhaut des ganzen Dünndarmes diffus gerötet und mäßig geschwollen. Zotten und Follikel noch überall vorhanden. Nach dem Dickdarme zu nimmt die Rötung allmählich ab, um endlich ganz zu verschwinden.

Leber braunrot, ziemlich stark bluthaltig und von praller Konsistenz. Auf dem Durchschnitt starker Austritt von Blut; Läppchenzeichnung überall erkenntlich. Gallenblase

mäßig mit klarer Galle gefüllt. Milz dunkelblaubraun gefärbt und stark geschwollen; auf dem Durchschnitt sehr stark bluthaltig. Pulpa weich.

Nieren von normaler Farbe und Konsistenz. Blutgehalt nicht vermehrt; Struktur gut zu erkennen. In der Harnblase ca. 50 ccm nicht eiweißhaltigen Harnes."

Es wurden Leber, Milz, Nieren, Gehirn und Herz auf Zinn chemisch untersucht. Nur in Leber und Milz, allerdings in nicht unerheblichen Mengen, wurde Zinn nachgewiesen.

Die Auffassung Hartwigs, in diesem Falle eine Stanniolvergiftung anzunehmen, möchte ich doch sehr bezweifeln; denn die erhaltenen Krankheitserscheinungen lassen sich doch keineswegs eindeutig dem Stanniol zuschreiben. Zunächst schon aus dem Grunde, weil Hartwig das im Handel käufliche Stanniol, das nach Hager (4) oft sehr viel mehr als 1 % Blei enthält, verwendete, wodurch die Störungen des Sensorium commune mehr durch den erhöhten Blei- als den Zinngehalt bedingt sein könnten. Eine Untersuchung des Stanniols und der Organe auf Blei wurde jedoch unterlassen. Ferner ist wohl die Annahme nicht von der Hand zu weisen, daß durch den überreifen, faulenden Käse die gastro-intestinalen Krankheitssymptome bedingt waren. Allein aus dem Zinnbefund in einigen Organen läßt sich doch wirklich keine Vergiftung mit Zinn ableiten. Auch ist dabei eine Komplikation mit der nervösen und intestinalen Form der Staupe nicht auszuschließen. Demnach sind beide Versuche nicht einwandfrei.

Nach Vaubel (21) löst sich Zinn in Salzsäure oder wird aus seinen Lösungen durch Metalle wie Zink, ausgeschieden, um sich dann erneut in Salzsäure zu lösen, demnach bei allen Prozessen, bei denen Zinn in Berührung mit Salzsäure und naszierendem Wasserstoff kommt. Von den Zinnverbindungen nimmt man im allgemeinen an, daß sie, wenn nicht die Wirkung freier Säure hinzukomme, wenig giftig seien.

In Schmiedebergs Grundriß der Pharmakologie (15) heißt es: „Zinn gehört zu den Metallen, deren Salze von

der unversehrten Schleimhaut des Magens und Darmkanals nicht resorbiert werden. Doch kann bei längerer Dauer der Aufnahme größerer Mengen allmählich Aetzung und Resorption eintreten, was aber nur bei Dauerversuchen an Tieren in Frage kommen kann. Vergiftungen an Menschen durch Zinn sind nicht bekannt, daher Verzinnung von Kupfergeschirr. Bei Einspritzung der Zinnsalze (weinsaures Zinnoxydul-Natrium, Zinntriäthyl) tritt der Tod nach wenigen Stunden durch Lähmung des zentralen Nervensystems ein. Beobachtungen über giftige Wirkungen des metallischen Zinns liegen nicht vor. Die Salzsäure im Magen ist zu verdünnt, um in erheblichem Maße einzuwirken.

Den neuesten in der Literatur bekannten Fall von akuter Stanniolvergiftung schildert Schotes (14).

Er wurde dringend zu einem Zwergpinscher gerufen, der plötzlich ganz eigentümliche Krankheitserscheinungen zeigte.

Vorbericht: Bis zum Abend vorher sei das Hündchen noch ganz normal und gesund gewesen. Am frühen Morgen wollte es seine Herrin — wie gewöhnlich — stürmisch begrüßen, als es nach einigen Freudensprüngen ein eigenartiges Kehlkopfgeräusch, als ob der Luftweg sich verengt hätte, hören ließ. Nach wenigen Augenblicken sei es dann umgefallen und habe krampfhaft den Kopf rückwärts gestreckt (Opisthotonus), auch sei Harn und Kot bei dem nunmehr aufgetretenen Krampfanfall entleert worden. Der Anfall dauerte wenige Minuten, dann sei der Hund wieder aufgesprungen und habe sich ganz normal gezeigt. Dieselben Symptome sind nochmals aufgetreten, als der Briefträger kam und der Hund laut bellte.

Außer etwas vermehrter Herztätigkeit war bei dem Hunde nichts Abnormes festzustellen. Insbesondere war nervöse Staupe auszuschließen, Wurmknäuel, die auch ähnliche nervöse Symptome hätten auslösen können, waren nicht zu fühlen. Verfasser stand vor einem Rätsel, und mehr unwillkürlich dachte er an eine Vergiftung. Er gab zunächst eine Apomorphinspritze. Das nach einigen Minuten auftretende Erbrechen förderte zu seinem Erstaunen einen

Knäuel Silberpapier zutage. Die Familie hatte am Abend vorher Camembert-Käse gegessen, und, da der Abendtisch noch nicht abgedeckt war, ließ sich an der Zahl der in der Schachtel noch befindlichen Käseschnitten feststellen, daß der Hund eins davon mit dem Silberpapier verzehrt hatte. Schotes führt nun die eigentümlichen nervösen Störungen auf eine Zinn- bezw. Stanniolvergiftung zurück.

Anschließend erwähnt Schotes dann noch die Therapie mit einer dünnen Mg SO_4 Lösung. Weiterhin sind keine Erscheinungen bei dem Hündchen aufgetreten.

In einem zweiten Falle, den Schotes bei einem Dobbermann-Pinscher beobachtete, hatte dieser Hund 10 Stunden in tonisch-klonischen Krämpfen gelegen. Gehirnstaupe wurde ausgeschlossen auf Grund der Anamnese und der Untersuchung. Nach Apomorphininjektion wurde ein Knäuel Silberpapier, in das Schokolade eingewickelt gewesen war, erbrochen. Da das Stanniol bereits 18 Stunden sich im Verdauungswege des Hundes befunden hatte, wäre trotz aller Gegenmaßnahmen exitus letalis eingetreten.

Sellier (18) spricht über die Behandlung mit metallischem Zinn und dessen Salzen bei Akne- und Furunkulose. Er hat weder bei intravenöser noch subkutaner noch stomachaler Einverleibung Vergiftungserscheinungen bemerkt. Er verwandte Stannoxyd. Nur bei einem Hunde will er Appetitlosigkeit nach stomachaler Applikation bemerkt haben. Die Menge ist leider nicht angegeben.

Auch Klarenbeek (8), der Stannoxyd zur Behandlung von Ekzemen und Furunkulose verwandte, hat bei keiner der Applikationsmethode irgendwelche nachteilige Wirkung des Zinns bemerkt.

Fröhner (2) verneint die Toxizität des metallischen Zinns, läßt aber die Frage der Zinnvergiftungen bis auf die bekannten giftigen Zinnsalze (Zinnchlorür usw.) offen.

Wenn ich im Vorstehenden sehr eingehend auf die Literatur der Zinnvergiftungen eingegangen bin, so geschah dies einmal deshalb, weil überhaupt nicht allzu viel darüber geschrieben ist, und ich das Wenige möglichst ausführlich bringen mußte, wollte ich nicht Wichtiges fortlassen, zum

anderen, die Zinn- bezw. Stanniolvergiftung noch heute aktuell erscheinen muß. Interessant ist es, wie die Ansicht der hervorragenden Toxikologen vom Anfang des vorigen Jahrhunderts bis zum heutigen Tage verschiedenen Wandlungen unterworfen war. Aus diesem Grunde bin ich auch auf die betr. Abhandlungen, die zu verschiedenen Zeiten in den bedeutenderen toxikologischen Werken niedergelegt sind, zum Teil ausführlicher eingegangen.

Nach kritischer Sichtung kann man kurz Folgendes aus der gesamten Zinnliteratur schließen:

Sowohl durch intravenöse wie subkutane und orale Einverleibung nicht ätzender Zinnpräparate sollen im Tierversuch Vergiftungen hervorgerufen worden sein. Dieselben traten sehr schnell und schon bei sehr geringen Dosen bei der intravenösen, bedeutend langsamer bei der subkutanen Applikation ein. Durch fortgesetzte orale Verabreichung konnten zum Teil erst nach einem Jahre und länger Symptome der eingetretenen Giftwirkung erzielt werden. Durch Verfütterung zinnhaltiger Konserven an Tiere ließen sich keine akuten Erscheinungen hervorrufen. Hieraus kann man wohl mit großer Wahrscheinlichkeit folgern, daß die auf den Genuß von Büchsenkonserven bei Menschen beobachteten Vergiftungserscheinungen nicht dem Zinn, sondern irgendwelchen anderen Ursachen, z. B. verdorbenen Nahrungsmitteln usw., zuzuschreiben sind. Dagegen ist durch langdauernde ausschließliche Büchsenkonservennahrung eine chronische Intoxikation nicht auszuschließen.

In der mir zu Gebote stehenden tierärztlichen Fachliteratur sind nur 4 Fälle einer in praxi beobachteten Zinnintoxikation mitgeteilt. Den ersten Fall hat Hartwig näher beschrieben. Auffällig ist es wohl, daß des Zinns in Form von Stanniol kaum in der Literatur als Ursache einer Zinnintoxikation gedacht wurde. Es dürfte deshalb wohl angebracht sein, mit einigen Worten auf dasselbe einzugehen.

Stannum foliatum, Blattzinn, Zinnfolie, Stanniol ist papierdünn ausgewalztes Zinn. Es dient hauptsächlich zum Verpacken von Nahrungs- und Genußmitteln, besonders von

Käse, Schokolade, Tabak. Nach dem deutschen Reichsgesetz von 25. Juni 1887 darf das für den letzteren Zweck verwendete Blattzinn höchstens 1 % Blei enthalten. Das käufliche Blattzinn enthält oft sehr viel mehr als 1 % Blei. Bekanntlich greift Milchsäure, je konzentrierter sie ist, Zinn in nicht unbedeutendem Maße an, wie dies die Arbeiten von Sackur erwiesen haben. Auch Hartwig hat diesen Versuch gemacht. Bei der chemischen Untersuchung eines Filtrates einer Mischung von Rahmkäse und 40 gr zerkleinerten Stanniol, die 14 Tage bei Luftzutritt und ziemlich hoher Außentemperatur gestanden hatte, fand sich, daß dieselbe nicht unbedeutende Mengen von Zinn gelöst enthielt.

Im Nachstehenden seien nun meine Fütterungsversuche bei Hunden ausführlich mitgeteilt.

Versuchsmethoden und Material.

Aufgabe meiner Untersuchungen war es, festzustellen, ob es möglich ist, durch Verfütterung von Verpackungsfolien bei Hunden Vergiftungserscheinungen hervorzurufen.

Die wenigen Fälle in der tierärztlichen Fachliteratur von akuten Intoxikationen und ihre experimentelle Nachprüfung haben die Frage, ob wirklich das Stanniol allein an den pathologischen Erscheinungen schuld ist, in keiner Weise geklärt, sondern eher verwirrt. Bei der Besprechung der Literatur ist schon öfter darauf hingewiesen, daß die betreffenden Versuche fehlerhaft angestellt wurden. Wenn die Toxizität eines Stoffes untersucht werden soll, so darf derselbe nicht zu gleicher Zeit mit einem anderen Stoff verabreicht werden, der ebenfalls zu Intoxikationen führen kann, wie z. B. fauler Käse. Andererseits darf für solche Versuche, die sich ausschließlich auf die Untersuchung von Verpackungsstanniol beziehen, nicht das frei im Handel käufliche Stanniol, das bedeutend mehr Blei als das Verpackungsstanniol enthält, verwendet werden. Und drittens müssen die zu solchen Versuchen gebrauchten Hunde gesund sein.

Schon vor dem Kriege, besonders aber nach dem Kriege,

ist in der Verpackungstechnik eine Aenderung eingetreten. Für die Verpackungsmaschinen erwies sich das Stanniol als zu weich. Es zerriß oft und wurde einmal durch seinen verhältnismäßig hohen Preis und andererseits durch den vielen Abfall und durch den Zeitverlust in der Verpackung den Firmen zu teuer. Als Ersatz wurde die Aluminium-Folie genommen, die denselben Zweck erfüllt, bedeutend billiger und für die Verpackungsmaschinen bedeutend geeigneter ist. In den Fällen von Schotes wird nur von Silberpapier gesprochen. Hier ist die Frage, ob Zinn- oder Aluminium-Folie, vollkommen offen gelassen.

Zu meinen Versuchen habe ich Verpackungsfolien der Firmen genommen, die sich mit der Herstellung und Verpackung von Zigaretten, Schokolade und Käse befassen. Von jeder Kategorie sind je 4 Firmen ausgewählt. Bei dem Verpackungsmaterial für Zigaretten befanden sich 3 Aluminiumfolien, bei denen für Schokolade 2; nur die Käsefabrikation scheint sich zur Verpackung noch ausschließlich des wirklichen Stanniols zu bedienen.

Beide Folien, sowohl Aluminium wie auch Zinn, wurden verfüttert. Ganz besonders sei darauf hingewiesen, daß keines sämtlicher Silberpapiere mit Lebens- und Genußmitteln in Berührung gewesen ist.

Fünf Zinnfolien sind im staatlichen chemischen Untersuchungsamt für die Provinz Oberhessen in Gießen auf den Bleigehalt untersucht worden.

Bezeichnung:	Bleigehalt:
1. Firma B.	0,174 %
2. Firma R.	0,139 %
3. Firma P.	0,085 %
4. Firma W.	0,054 %
5. Firma M. L.	0,122 %

Bei der Aluminium-Folie war eine Analyse überflüssig, da ihre Zusammensetzung einheitlich ist und nur Spuren von Si und Fe enthält; zwei Stoffe, die zu Vergiftungserscheinungen wohl kaum Veranlassung geben können.

Da Verpackungsfolien der Zigaretten-, Schokoladen- und Käse-Industrie zur Verfügung standen, so ergaben sich

drei Versuchsreihen, für die jedesmal 4 Hunde benutzt wurden, die mit je einer Folie der betreffenden Industrie gefüttert wurden. Um chronischen Vergiftungen bezw. einer Gewöhnung vorzubeugen, wurde eine Zeitspanne von 4—8 Tagen zwischen den einzelnen Versuchen eingeschoben. Jede Versuchsreihe wurde mit 3 neuen Tieren begonnen. Nur ein Hund wurde für sämtliche Versuche benutzt, um evtl. eine chronische Vergiftung auszulösen. Die Folie wurde in den drei Versuchsreihen verschieden fein zerschnitten verabreicht. In der ersten Versuchsreihe wurde die Folie grob zerschnitten, so daß die einzelnen Stücke im Durchschnitt nicht mehr als 0,5 qcm Flächeninhalt besaßen. In der zweiten Versuchsreihe wurde die Folie in Stückchen bis zu 0,3 qcm Flächeninhalt, und in der dritten Versuchsreihe bis zu höchstens 0,2 qcm Flächeninhalt zerschnitten.

Die zerschnittene Folie erhielten die Hunde mit ihrem Futter, das aus Reis, gekochtem Pferdefleisch und etwas Hundekuchen bestand.

Die Dosis wurde nach dem Körpergewicht der Hunde berechnet. Pro Kilogramm Körpergewicht erhielten die Hunde in jeder Versuchsreihe zuerst 0,5 g Verpackungsfolie, dann 1 g pro Kilogramm Körpergewicht, darauf 1,5 g und zum vierten Male 2 g. In der zweiten und dritten Versuchsreihe wurde als Beginndosis schon 1,0 g Folie pro Kilogramm Körpergewicht gegeben, die sich dann auf 1,5 g und 2,0 g steigerte. Bei der Dosis von 2,0 g Verpackungsfolie stellte sich heraus, daß dieses schon solche Mengen sind, die ein Hund wohl kaum auf einmal oder auch an einem Tage aufnehmen kann und wird. Die Dosis betrug bei einem Schäferhund-Bastard von 12 kg Gewicht 24 g Folie. Das waren 66 Blatt einer relativ schweren Zinnfolie, die zur Verpackung von 25 Zigaretten dient. Diese Mengen werden von den Hunden ohne Anstand im Futter aufgenommen.

Die Versuchshunde waren klinisch vollkommen gesund, von verschiedenem Alter (¼ bis 5 Jahre) und von verschiedener Größe. Jedesmal 3 Tage hindurch nach der Fütterung wurden die Tiere genau beobachtet und untersucht. Puls, Temperatur und Atmung wurde kontrolliert, der Harn phy-

sikalisch-chemisch-mikroskopisch untersucht und die Fäzes auf Folie geprüft. Zweimal wurden die Fäzes eines Hundes von 3 Tagen gesammelt, ausgewaschen, getrocknet und die Folie zurückgewogen.

Erste Versuchsreihe.

Fütterungsversuche mit Folien, die bei der Verpackung von Zigaretten Verwendung finden.

Versuch 1.

Pro Kilogramm Körpergewicht 0,5 g.

Weiblicher Terrierbastard, ca. 4 Jahre alt, sehr gut genährt und klinisch gesund, 7 kg schwer.

Puls: 102.

Körper-Innentemperatur: 37,9° C.

Atmung: 34 (Tier etwas aufgeregt).

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung ergibt am 15. Dezember keinen pathologischen Befund.

Das Tier erhält am 16. Dezember 12½ Uhr 3,5 g Verpackungsfolie der Firma R. Die Folie ist zerschnitten, so daß die einzelnen Partikelchen im Durchschnitt nicht mehr als ½ qcm Flächeninhalt aufweisen. Die Folie ist mit dem gewöhnlichen Futter, bestehend aus Pferdefleisch, Reis und Hundekuchen gut vermengt. Mit großem Appetit nimmt der Hund das Futter gemischt auf.

Die Beobachtung des Tieres am selben Tage ergibt keinen Unterschied vom Benehmen des Tieres an früheren Tagen. Würgen und Erbrechen treten nicht auf. Der klinische Befund des Tieres am 18., 19., 20. Dezember und die Harnuntersuchungen ergeben nichts Pathologisches. Das Benehmen des Hundes ist an keinem Tage vom Benehmen vor dem Versuch abgewichen. Futter- und Getränkeaufnahme geschehen in derselben Art und Weise wie an den Tagen vor dem Versuch. Die Fäzes zeigen in ihrer Konsistenz keine Abweichung, vom 18. bis zum 19. befinden sich im Kot Folienschnitzel in größerer Menge.

Versuch 2.

Männlicher Schäferhundbastard, ca. 3 Jahre alt, sehr gut genährt und klinisch gesund, 12 kg schwer.

Puls: 92.

Körperinnentemperatur: 37,9 ° C.

Atmung: 22.

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung ergibt am 15. Dezember 1930 keinen pathologischen Befund.

Das Tier erhält am 16. Dezember 12½ Uhr 6 g Verpackungsfolie der Firma A. Die Folie wird wie im Versuch 1 verabreicht. Gierig nimmt der Hund sein Futter auf.

Die Beobachtung des Tieres am selben Tage ergibt nichts Abnormes.

Die Untersuchungen und Beobachtungen des Tieres am 18., 19. und 20. Dezember und die Harnuntersuchungen ergeben keinen pathologischen Befund.

Bis zum 19. Dezember werden größere Mengen Folienschnitzel mit den Fäzes abgesetzt.

Versuch 3.

Weiblicher schwarzer Pinscherbastard, ca. 3 Monate alt, sehr gut genährt und klinisch gesund, 2½ kg schwer.

Puls: 108.

Körperinnentemperatur: 39,3 ° C.

Atmung: 54. (Tier aufgeregt.)

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung ergibt am 15. Dezember keinen pathologischen Befund.

Am 16. Dezember 12½ Uhr erhält das Tier 1,25 g Verpackungsfolie der Firma N. Die Folie wird wie in dem Versuch 1 und 2 verabreicht. Mit großem Appetit nimmt der Hund das Futter auf.

Die Beobachtung des Tieres am selben Tage ergibt nichts Abnormes.

Die Untersuchungen und Beobachtungen des Hundes am 18., 19. und 20. Dezember und die Harnuntersuchungen ergeben keinen pathologischen Befund.

Bis zum 20. Dezember werden Folienteile im Kot abgesetzt.

Versuch 4.

Weiblicher Zwergschnauzer, 2 Jahre alt, gut genährt und klinisch gesund, 4 kg schwer.

Puls: 124.

Körperinnentemperatur: 38,8 ° C.

Atmung: 28 (Tier etwas erregt.)

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung am 15. Dezember ergibt keinen pathologischen Befund.

Am 16. Dezember 12½ Uhr erhält das Tier 2 g Verpackungsfolie der Firma G. Die Folie wird wie in den vorausgehenden Versuchen verabreicht. Der Hund nimmt das Futter zögernd auf und versucht die Folienpartikelchen auszukauen. Er muß durch Zureden öfters aufgemuntert werden. Einige Folienteilchen, die er im Napf läßt, werden mit fein zerschnittenem Fleisch vermengt und ihm angeboten. Er nimmt sie dann anstandslos auf.

Die Beobachtung des Hundes am selben Tage ergibt nichts Abnormes.

Die Untersuchungen und Beobachtungen des Tieres am 18., 19. und 20. Dezember und die Harnuntersuchungen ergeben keinen pathologischen Befund.

Bis zum 20. Dezember befinden sich im Kote Folienteilchen.

Versuch 5.

Pro Kilogramm Körpergewicht 1,0 gr.

Weiblicher Terrierbastard, ca. 4 Jahre alt, sehr gut genährt und klinisch gesund, 7 kg schwer.

Puls: 98.

Körperinnentemperatur: 38 ° C.

Atmung: 28.

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung am 22. Dezember ergibt keinen pathologischen Befund.

Das Tier erhält am 22. Dezember 12½ Uhr 7 g Ver-

packungsfolie der Firma R. Die Folie wird wie in den voraufgegangenen Versuchen verabreicht. Mit großem Appetit nimmt der Hund das Futter auf.

Die Beobachtung des Tieres am selben Tage ergibt keinen Unterschied vom Benehmen des Tieres an früheren Tagen. Am 23., 24. und 25. Dezember ergeben die Beobachtungen und Untersuchungen des Tieres, ebenfalls die Harnuntersuchungen keinen pathologischen Befund. Folienstückchen sind bis zum 24. Dezember im Kot sichtbar.

Versuch 6.

Männlicher Schäferhundbastard, ca. 3 Jahre alt, sehr gut genährt und klinisch gesund, 12 kg schwer.

Puls: 92.

Körperinnentemperatur: 37,9 ° C.

Atmung: 24.

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung am 22. Dezember ergibt keinen pathologischen Befund.

Das Tier erhält am 22. Dezember 12½ Uhr 12 Gramm Verpackungsfolie der Firma A. Die Folie wird wie in den voraufgegangenen Versuchen verabreicht. Der Hund nimmt gierig das Futtergemisch auf.

Die Beobachtung des Tieres am selben Tage ergibt nichts Abnormes.

Die Untersuchungen und Beobachtungen des Hundes am 23., 24. und 25. Dezember ergeben keinen pathologischen Befund. Bis zum 24. Dezember sind Folienteilchen im Kot sichtbar.

Versuch 7.

Weiblicher schwarzer Pinscher-Bastard, ca. ¼ Jahr alt, sehr gut genährt und klinisch gesund, 2½ kg schwer.

Puls: 112.

Körperinnentemperatur: 39 ° C.

Atmung: 28. (Tier etwas aufgeregt.)

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung am 22. Dezember ergibt keinen pathologischen Befund.

Das Tier erhält am 22. Dezember 12½ Uhr 2,5 g Verpackungsfolie der Firma N. Die Folie wird wie in früheren Versuchen verabreicht. Mit großem Appetit nimmt der Hund das Futter auf.

Die Beobachtung des Tieres am selben Tage ergibt nichts Abnormes.

Die Untersuchungen und Beobachtungen am 23., 24. und 25. Dezember und die Harnuntersuchungen ergeben keinen pathologischen Befund.

Am 26. Dezember sind keine Folienteilchen mehr im Kot sichtbar.

Versuch 8.

Weiblicher Zwergschnauzer, 2 Jahre alt, gut genährt und klinisch gesund, 4 kg schwer.

Puls: 122.

Körperinnentemperatur: 38,6° C.

Atmung: 26.

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung am 22. Dezember ergibt keinen pathologischen Befund.

Am 22. Dezember 12½ Uhr erhält der Hund 4 g Verpackungsfolie der Firma G. Die Folie wird wie in den früheren Versuchen verabreicht. Der Hund nimmt das Futter zögernd auf und muß durch Zureden öfters ermuntert werden.

Die Beobachtung des Tieres am selben Tage ergibt nichts Abnormes.

Die Untersuchungen und Beobachtungen des Tieres am 23., 24. und 25. Dezember und die Harnuntersuchungen ergeben keinen pathologischen Befund. Bis zum 25. Dezember befinden sich im Kote Folienteilchen.

Versuch 9.

Pro Kilogramm Körpergewicht 1,5 g.

Weiblicher Terrierbastard, ca. 4 Jahre alt, sehr gut genährt und klinisch gesund, 7 kg schwer.

Puls: 98.

Körperinnentemperatur: 37,8° C.

Atmung: 34. (Hund aufgeregt.)

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung ergibt am 7. Januar keinen pathologischen Befund.

Am 7. Januar 1931 12½ Uhr erhält der Hund 10,5 g Verpackungsfolie der Firma R. Die Folie wird wie in den voraufgegangenen Versuchen verabreicht. Mit Appetit nimmt der Hund das Futtergemisch auf.

Die Beobachtung des Tieres am selben Tage ergibt nichts Abnormes.

Die Untersuchungen und Beobachtungen des Tieres am 8., 9. und 10 Januar und die Harnuntersuchungen ergeben keinen pathologischen Befund. Bis zum 10 Januar sind Folienteilchen in den Fäzes sichtbar.

Versuch 10.

Männlicher Schäferhund, ca. 3 Jahre alt, sehr gut genährt und klinisch gesund, 12 kg schwer.

Puls: 96.

Körperinnentemperatur: 38° C.

Atmung: 24.

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung ergibt am 7. Januar keinen pathologischen Befund.

Der Hund erhält am 7. Januar 12½ Uhr 18 g Verpackungsfolie der Firma A. Die Folie wird wie in den voraufgegangenen Versuchen verabreicht. Gierig verschlingt der Hund das Futtergemisch.

Die Beobachtung des Tieres am selben Tage ergibt nichts Abnormes.

Die Untersuchungen und Beobachtungen des Tieres am 8., 9. und 10. Januar und die Harnuntersuchungen ergeben keinen pathologischen Befund.

Bis zum 9. Januar sind große Folienmengen im Kot sichtbar, am 10. und 11. Januar dagegen nur geringe.

Versuch 11.

Weiblicher schwarzer Pinscherbastard, ca. 3 Monate alt, sehr gut genährt und klinisch gesund, 2½ kg schwer.

Puls: 118.

Körperinnentemperatur: 39,1° C.

Atmung: 48. (Tier aufgeregt.)

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung am 7. Januar ergibt keinen phatologischen Befund.

Am 7. Januar 12½ Uhr erhält der Hund 3,75 g Verpackungsfolie der Firma N. Die Folie wird wie in den früheren Versuchen verabreicht. Mit großem Appetit nimmt der Hund das Futter auf.

Die Beobachtung des Tieres am selben Tage ergibt nichts Abnormes.

Die Untersuchungen und Beobachtungen des Hundes am 8., 9. und 10. Januar und die Harnuntersuchungen ergeben keinen pathologischen Befund. Bis zum 10. Januar sind Folienteilchen im Kot sichtbar.

Versuch 12.

Weiblicher Zwergschnauzer, 2 Jahre alt, gut genährt, klinisch gesund, 4 kg schwer.

Puls: 122.

Körperinnentemperatur: 38,6° C.

Atmung: 26.

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung am 7. Januar ergibt keinen phatologischen Befund.

Am 7. Januar 12½ Uhr erhält der Hund 6 g Verpackungsfolie der Firma G. Die Folie wird wie in den voraufgegangenen Versuchen verabreicht. Nach Aufnahme einiger Bissen läßt der Hund sein Futter stehen und versucht die Folienteilchen auszukauen. Durch Darreichung von fein zerhacktem Fleisch, dem die Folie untermischt ist, nimmt der Hund die ganze Menge auf.

Die Beobachtung am selben Tage ergibt nichts Abnormes.

Die Untersuchungen und Beobachtungen des Tieres und die Harnuntersuchungen am 8., 9. und 10 Januar ergeben keinen pathologischen Befund. Bis zum 10. Januar sind Folienteilchen in den Fäzes enthalten.

Versuch 13.

Pro Kilogramm Körpergewicht 2,0 g.

Weiblicher Terrier-Bastard, ca. 4 Jahre alt, sehr gut genährt und klinisch gesund, 7 kg schwer.

Puls: 98.

Körperinnentemperatur: 38° C.

Atmung: 36. (Tier etwas aufgeregt.)

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung am 12. Januar ergibt keinen pathologischen Befund.

Das Tier erhält am 12. Januar 14½ Uhr 14 g Verpackungsfolie der Firma R. Die Folie wird wie in den voraufgegangenen Versuchen verabreicht. Mit großem Appetit nimmt der Hund das Futter auf.

Die Beobachtung des Tieres am selben Tage ergibt nichts Abnormes.

Die Untersuchungen und Beobachtungen des Hundes am 13., 14. und 15. Januar und die Harnuntersuchungen ergeben keinen pathologischen Befund. Bis zum 14. Januar sind große Folienmengen im Kote sichtbar, am 15. Januar nur wenig und am 16. Januar keine mehr.

Versuch 14.

Männlicher Schäferhundbastard, ca. 3 Jahre alt, sehr gut genährt und klinisch gesund, 12 kg schwer.

Puls: 96.

Körperinnentemperatur: 37,9° C.

Atmung: 24.

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersusuchung am 12. Januar ergibt keinen pathologischen Befund.

Der Hund erhält am 12. Januar 14½ Uhr 24 gr Verpackungsfolie der Firma A. Die Folie wird wie in früheren Versuchen verabreicht. Der Hund verschlingt gierig sein Futter.

Die Beobachtung des Tieres am selben Tage ergibt nichts Abnormes.

Die Untersuchungen und Beobachtungen des Tieres am 13., 14. und 15. Januar und die Harnuntersuchungen ergeben keinen pathologischen Befund. Bis zum 15. Januar befinden sich in den Fäzes Folienteilchen.

Versuch 15.

Weiblicher schwarzer Pinscherbastard, ca. 3 Monate alt, sehr gut genährt und klinisch gesund, 2½ kg schwer.

Puls: 118.

Körperinnentemperatur: 39,1 ° C.

Atmung: 24.

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung am 12. Januar ergibt keinen pathologischen Befund.

Der Hund erhält am 12. Januar 14½ Uhr 5 g Verpackungsfolie der Firma N. Die Folie wird wie in den voraufgegangenen Versuchen verabreicht. Mit großem Appetit nimmt der Hund das Futtergemisch auf.

Die Beobachtung des Tieres am selben Tage ergibt nichts Abnormes.

Die Untersuchungen und Beobachtungen des Tieres am 13., 14. und 15. Januar und die Harnuntersuchungen ergeben keinen pathologischen Befund. Bis zum 15. Januar befinden sich in den Fäzes Folienteilchen.

Versuch 16.

Weiblicher Zwergschnauzer, 2 Jahre alt, gut genährt und klinisch gesund, 4 kg schwer.

Puls: 124.

Körperinnentemperatur: 38,4 ° C.

Atmung: 24.

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung am 12. Januar ergibt keinen pathologischen Befund.

Der Hund erhält am 12. Januar 14½ Uhr 8 g Verpackungsfolie der Firma G. Die Folie wird wie in den voraufgegangenen Versuchen verabreicht. Nur durch Zureden und durch Untermischung mit reichlich feinzerschnittenem Fleisch läßt sich der Hund bewegen, die Folie vollständig aufzunehmen.

Die Beobachtung des Hundes am selben Tage ergibt nichts Abnormes.

Die Untersuchungen und Beobachtungen und Harnuntersuchungen am 13., 14. und 15. Januar ergeben keinen pathologischen Befund. Bis zum 15. Januar sind in den Fäzes Folienteilchen sichtbar.

Versuchsreihe II.

Fütterungsversuche mit Folien, die bei der Verpackung von Schokolade und Pralinen Verwendung finden.

Versuch 17.

Pro Kilogramm Körpergewicht 1,0 g.

Männlicher Schäferhundbastard, ca. 5 Jahre alt, sehr gut genährt und klinisch gesund, 12 kg schwer.

Puls: 94.

Körperinnentemperatur: 37,8° C.

Atmung: 24.

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung ergibt am 17. Januar keinen pathologischen Befund.

Das Tier erhält am 17. Januar 12½ Uhr 12 g Verpackungsfolie der Firma F. Die Folie ist zerschnitten, so daß die einzelnen Teilchen im Durchschnitt nicht mehr als 0,3 qcm Flächeninhalt aufweisen. Die Folie ist mit dem Futter, bestehend aus Pferdefleisch, Reis und Hundekuchen, gut vermengt. Mit großem Appetit nimmt der Hund das Futter auf.

Die Beobachtung des Tieres am selben Tage ergibt keinen Unterschied vom Benehmen des Tieres an früheren Tagen.

Die klinischen Untersuchungen und Beobachtungen am 18., 19. und 20. Januar und die Harnuntersuchungen ergeben keinen pathologischen Befund. Bis zum 19. Januar befinden sich im Kot Folienschnitzel. Die Fäzes zeigen keine Abweichung.

Versuch 18.

Männlicher gelber Spitz, ca. 4 Jahre alt, gut genährt und klinisch gesund, 6 kg schwer.

Puls: 134.

Körperinnentemperatur: 39,3° C.

Atmung: 50. (Tier sehr munter.)

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung am 17. Januar ergibt keinen pathologischen Befund.

Am 17. Januar 12½ Uhr erhält der Hund 6 g Verpackungsfolie der Firma B. Die Folie wird wie in Versuch 17 gereicht. Mit großem Appetit nimmt der Hund das Futter auf.

Die Beobachtung des Hundes am selben Tage ergibt nichts Abnormes.

Die Untersuchungen und Beobachtungen des Tieres am 18., 19. und 20. Januar und die Harnuntersuchungen ergeben keinen pathologischen Befund. Bis zum 20. Januar werden im Kot Folienteile abgesetzt.

Versuch 19.

Weiblicher Foxbastard, ca. 2 Jahre alt, gut genährt und klinisch gesund, 5 kg schwer.

Puls: 138.

Körperinnentemperatur: 38,6 ° C.

Atmung: 46. (Tier aufgeregt.)

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung ergibt am 17. Januar keinen pathologischen Befund.

Am 17. Januar 12½ Uhr erhält der Hund 5 g Verpackungsfolie der Firma M. Die Folie wird wie in den vorausgegangenen Versuchen verabreicht. Der Hund nimmt die Futtermischung gut auf.

Die Beobachtung des Hundes am selben Tage ergibt nichts Abnormes.

Die Untersuchungen und Beobachtungen am 18., 19. und 20. Januar und die Harnuntersuchungen ergeben keinen pathologischen Befund.

Bis zum 20. Januar werden Folienteile mit dem Kot abgesetzt.

Versuch 20.

Weiblicher Zwergschnauzer, 2 Jahre alt, gut genährt und klinisch gesund, 4 kg schwer.

Puls: 144.

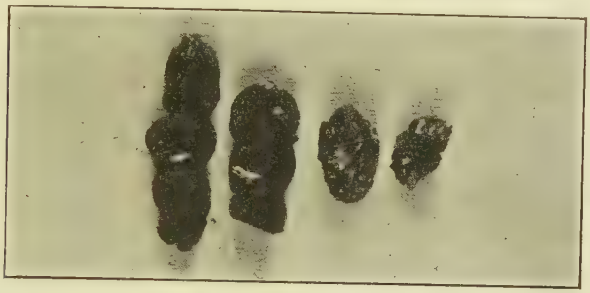
Körperinnentemperatur: 38,8 ° C.

Atmung: 48.

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung am 17. Januar ergibt keinen pathologischen Befund.

Am 17. Januar 12½ Uhr erhält der Hund 4 gr Verpackungsfolie der Firma R. Die Folie wird wie in früheren Versuchen verabreicht. Der Hund nimmt das ganze Futtergemisch zögernd auf und muß durch Zureden öfters aufgemuntert werden.

Die Beobachtung des Tieres am selben Tage ergibt nichts Abnormes.



Versuch 20
Fäzes vom 19. Januar 1931 (reichlich Stanniolteilchen enthaltend).

Versuch 20
Aus den Fäzes zurückgewonnenes Stanniol (3,86 g).

Die Untersuchungen und Beobachtungen des Tieres am 18., 19. und 20. Januar und die Harnuntersuchung ergeben keinen pathologischen Befund.

Die abgesetzten Fäzes werden am 18., 19. und 20. Januar gesammelt und ausgewaschen. Das zurückgewonnene Stan-

niol wird im Trockenofen getrocknet und gewogen. Am 18. Januar wurde 2,03 gr, am 19. Januar 1,51 gr und am 20. Januar 0,32 gr Stanniol abgesetzt. Von den 4 gr verfütterten Stanniol sind 3,86 gr insgesamt zurückgewonnen worden. Der Verlust von 0,14 gr ist wahrscheinlich durch den längeren Aufenthalt kleinster Teilchen in den Falten des Darmes zu erklären.

Versuch 21.

b) pro Kilogramm Körpergewicht 1,5 gr.

Männlicher Schäferhundbastard, ca. 5 Jahre alt, sehr gut genährt und klinisch gesund, 12 kg schwer.

Puls:. 92.

Körperinnentemperatur: 37,8 ° C.

Atmung: 22.

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersu- am 22. Januar ergibt keinen pathologischen Befund.

Am 22. Januar 12½ Uhr erhält das Tier 18 gr Verpackungsfolie der Firma F. Die Folie wird wie in den früheren Versuchen verabreicht. Mit großem Appetit nimmt der Hund das Futter auf.

Die Beobachtung des Tieres an demselben Tage ergibt nichts Abnormes.

Die Untersuchungen und Beobachtungen am 23., 24. und 25. Januar und die Harnuntersuchungen ergeben keinen pathologischen Befund.

Bis zum 25. Januar werden im Kote Folienteilchen abgesetzt.

Versuch 22.

Männlicher gelber Spitz, ca. 4 Jahre alt, gut genährt und klinisch gesund, 6 kg schwer.

Puls: 112.

Körperinnentemperatur: 38,6 ° C.

Atmung: 42. (Tier aufgeregt.)

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung am 22. Januar ergibt keinen pathologischen Befund.

Am 22. Januar 12½ Uhr erhält das Tier 9 gr Verpakkungsfolie der Firma B. Die Folie wird wie in früheren

Versuchen verabreicht. Mit Appetit nimmt der Hund das Futter auf.

Die Beobachtung des Hundes an demselben Tage ergibt nichts Abnormes.

Die Beobachtungen und Untersuchungen am 23., 24. und 25. Januar und die Harnuntersuchungen ergeben keinen pathologischen Befund.

Bis zum 25. Januar werden im Kote Folienteilchen abgesetzt.

Versuch 23.

Weiblicher Foxbastard, ca. 2 Jahre alt, gut genährt und klinisch gesund, 5 kg schwer.

Puls: 136.

Körperinnentemperatur: 38,5 ° C.

Atmung: 52. (Tier sehr munter).

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung am 22. Januar ergibt keinen pathologischen Befund.

Bis zum 25. Januar werden im Kote Folienteilchen abgesetzt.

Versuch 24.

Weiblicher Zwergschnauzer, 2 Jahre alt, gut genährt, klinisch gesund, 4 kg schwer.

Puls: 112.

Körperinnentemperatur: 38,4 ° C.

Atmung: 42. (Tier aufgeregt.)

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung ergibt keinen pathologischen Befund.

Am 22. Januar 12½ Uhr erhält der Hund 6 gr Verpackungsfolie der Firma R. Die Folie wird wie gewöhnlich verabreicht. Der Hund nimmt das Futter zögernd auf.

Die Beobachtung des Tieres an demselben Tage ergibt nichts Abnormes.

Die klinischen Untersuchungen und Beobachtungen des Tieres am 23., 24. und 25. Januar und die Harnuntersuchungen ergeben keinen pathologischen Befund.

Bis zum 25. Januar werden im Kote Folienteilchen abgesetzt.

Versuch 25.

c) pro Kilogramm Körpergewicht 2,0 gr.

Männlicher Schäferhundbastard, ca. 5 Jahre alt, sehr gut genährt und klinisch gesund, 12 kg schwer.

Puls: 92.

Körperinnentemperatur: 38° C.

Atmung: 24.

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung am 27. Januar ergibt keinen pathologischen Befund.

Das Tier erhält am 27. Januar 12½ Uhr 24 gr Verpackungsfolie der Firma F. Die Folie wird wie sonst verabreicht. Der Hund nimmt die Futtermischung mit Appetit auf.

Die Beobachtung des Tieres ergibt an demselben Tage nichts Abnormes.

Die klinischen Untersuchungen und Beobachtungen am 28., 29. und 30. Januar und die Harnuntersuchungen ergeben keinen pathologischen Befund.

Bis zum 29. Januar sind im Kote Folienteilchen sichtbar.

Versuch 26.

Männlicher, gelber Spitz, ca. 4 Jahre alt, gut genährt und klinisch gesund, 6 kg schwer.

Puls: 128.

Körperinnentemperatur: 38,9° C.

Atmung: 44. (Tier aufgeregt.)

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung am 27. Januar ergibt keinen pathologischen Befund.

Am 27. Januar 12½ Uhr erhält das Tier 12 gr Verpackungsfolie der Firma B. Die Folie wird wie gewöhnlich verabreicht. Der Hund nimmt das Futtergemisch mit Appetit auf.

Die Beobachtung des Tieres ergibt an demselben Tage nichts Abnormes.

Die Untersuchungen und Beobachtungen des Hundes am 28., 29. und 30. Januar und die Harnuntersuchungen ergeben keinen pathologischen Befund.

Bis zum 30. Januar sind im Kote Folienteilchen sichtbar.

Versuch 27.

Weiblicher Foxbastard, ca. 2 Jahre alt, gut genährt und klinisch gesund, 5 kg schwer.

Puls: 138.

Körperinnentemperatur: 38,7 ° C.

Atmung: 44.

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung am 27. Januar ergibt keinen pathologischen Befund.

Am 27. Januar 12½ Uhr erhält der Hund 10 gr Verpackungsfolie der Firma M. Die Folie wird wie sonst verabreicht. Der Hund nimmt das Futtergemisch mit großem Appetit auf.

Die Beobachtung des Tieres an demselben Tage ergibt nichts Abnormes.

Die Untersuchungen und Beobachtungen des Hundes am 28., 29. und 30. Januar und die Harnuntersuchungen ergeben keinen pathologischen Befund.

Bis zum 29. Januar sind im Kote Folienteilchen sichtbar.

Versuch 28.

Weiblicher Zwergschnauzer, 2 Jahre alt, gut genährt und klinisch gesund, 4 kg schwer.

Puls: 102.

Körperinnentemperatur: 38,8 ° C.

Atmung: 28.

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung am 27. Januar ergibt keinen pathologischen Befund.

Am 27. Januar 12½ Uhr erhält das Tier 8 gr Verpackungsfolie der Firma R. Die Folie wird wie gewöhnlich verabreicht. Der Hund nimmt wie sonst das Futtergemisch zögernd auf und muß durch Zureden öfters aufgemuntert werden.

Die Beobachtung des Tieres an demselben Tage ergibt nichts Abnormes.

Die Untersuchungen und Beobachtungen am 28., 29. und 30. Januar und die Harnuntersuchungen ergeben keinen pathologischen Befund.

Bis zum 30. Januar befinden sich im Kote Folienstückchen.

Versuchsreihe III.

Fütterungsversuche mit Folien, die bei der Verpackung von Käse Verwendung finden.

Versuch 29.

a) Pro Kilogramm Körpergewicht 1,0 gr.

Weiblicher Terrierbastard, ca. 4 Jahre alt, sehr gut genährt und klinisch gesund, 5 kg schwer.

Puls: 96.

Körperinnentemperatur: 38,3° C.

Atmung: 24.

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung am 2. Februar ergibt keinen pathologischen Befund.

Am 2. Februar 12½ Uhr erhält der Hund 5 gr Verpackungsfolie der Firma P. Die Folie ist so zerschnitten, daß die einzelnen Partikelchen im Durchschnitt nicht mehr als 0,2 qcm Flächeninhalt aufweisen. Die Folie wird mit dem Futter, bestehend aus Pferdefleisch, Reis und Hundekuchen, gut vermengt. Mit großem Appetit nimmt der Hund das Futtergemisch auf.

Die Beobachtung des Hundes an demselben Tage ergibt keinen Unterschied vom Benehmen des Hundes an früheren Tagen. Würgen und Erbrechen tritt nicht auf.

Der klinische Befund des Tieres am 3., 4. und 5. Februar und die Harnuntersuchungen ergeben nichts Pathologisches. Das Benehmen des Hundes weicht an keinem Tage vom früheren Benehmen ab.

Bis zum 5. Februar befinden sich im Kote Folienschnitzel. Die Fäzes zeigen an keinem der Tage eine Veränderung.

Versuch 30.

Weiblicher Terrierbastard, ca. 1 Jahr alt, sehr gut genährt und klinisch gesund, 3½ kg schwer.

Puls: 112.

Körperinnentemperatur: 38,9° C.

Atmung: 24.

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung am 2. Februar ergibt keinen pathologischen Befund.

Am 2. Februar 12½ Uhr erhält das Tier 3½ gr Verpackungsfolie der Firma R. Die Folie wird wie im Versuch 29 verabreicht. Der Hund nimmt das Futter gierig auf.

Die Beobachtung des Tieres an demselben Tage ergibt nichts Abnormes.

Die Untersuchungen und Beobachtungen am 3., 4. und 5. Februar und die Harnuntersuchungen ergeben keinen pathologischen Befund.

Bis zum 5. Februar befinden sich in den Fäzes Folienteilchen.

Versuch 31.

Männlicher Dachshundbastard, ca. ½ Jahre alt, sehr gut genährt und klinisch gesund, 3 kg schwer.

Puls: 122.

Körperinnentemperatur: 38,9° C.

Atmung: 28. (Etwas erregt.)

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung am 2. Februar ergibt keinen pathologischen Befund.

Am 2. Februar 12½ Uhr erhält der Hund 3 gr Verpackungsfolie der Firma W. Die Folie wird wie sonst verabreicht. Der Hund nimmt das Futtergemisch mit großem Appetit auf.

Die Beobachtung des Tieres an demselben Tage ergibt nichts Abnormes.

Die Untersuchungen und Beobachtungen am 3., 4. und 5. Februar und die Harnuntersuchungen ergeben keinen pathologischen Befund.

Bis zum 5. Februar befinden sich in den Fäzes Folienteilchen. Fäzes nicht verändert.

Versuch 32.

Weiblicher Zwergschnauzer, 2 Jahre alt, gut genährt und klinisch gesund, 4 kg schwer.

Puls: 104.

Körperinnentemperatur: 38,8° C.

Atmung: 28. (Etwas aufgeregt.)

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung am 2. Februar ergibt keinen pathologischen Befund.

Am 2. Februar 12½ Uhr erhält der Hund 4 gr Ver-

packungsfolie der Firma M. L. Die Folie wird wie gewöhnlich verabreicht. Der Hund nimmt das ganze Futtergemisch nur zögernd auf und muß durch Zureden öfters hierzu ermuntert werden.

Die Beobachtung des Tieres an demselben Tage ergibt nichts Abnormes.

Die Untersuchungen und Beobachtungen am 3., 4. und 5. Februar und die Harnuntersuchungen ergeben keinen pathologischen Befund.

Bis zum 5. Februar befinden sich in den Fäzes Folienteilchen.

Die Fäzes vom 3., 4. und 5. Februar werden gesammelt, ausgewaschen und getrocknet. Das zurückgewonnene Stanniol wiegt 3,82 gr.

Versuch 33.

b) Pro Kilogramm Körpergewicht 1,5 gr.

Weiblicher Terrierbastard, ca. 4 Jahre alt, sehr gut genährt und klinisch gesund, 5 kg schwer.

Puls: 96.

Körperinnentemperatur: 38,2° C.

Atmung: 26.

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung am 7. Februar ergibt keinen pathologischen Befund.

Am 7. Februar 12½ Uhr erhält der Hund 7,5 gr Verpackungsfolie der Firma P. Die Folie wird wie gewöhnlich verabreicht. Der Hund nimmt das Futtergemisch mit großem Appetit auf.

Die Beobachtung des Tieres an demselben Tage ergibt nichts Abnormes.

Die Untersuchungen und Beobachtungen am 8., 9. und 10. Februar und die Harnuntersuchungen ergeben keinen pathologischen Befund.

Versuch 34.

Weiblicher Terrierbastard, ca. 1 Jahr alt, sehr gut genährt und klinisch gesund, 3½ kg schwer.

Puls: 108.

Körperinnentemperatur: 38,7° C.

Atmung: 24.

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung am 7. Februar ergibt keinen pathologischen Befund.

Am 7. Februar 12½ Uhr erhält das Tier 5,25 gr Verpackungsfolie der Firma R. Die Folie wird wie sonst verabreicht. Der Hund nimmt das Futtergemisch mit gutem Appetit auf.

Die Beobachtung des Tieres am selben Tage ergibt nichts Abnormes.

Die Untersuchungen und Beobachtungen am 8., 9. und 10. Februar und die Harnuntersuchungen ergeben keinen pathologischen Befund.

Versuch 35.

Männlicher Dachshundbastard, ca. ½ Jahr alt, sehr gut genährt und klinisch gesund, 3 kg schwer.

Puls: 122.

Körperinnentemperatur: 38,9° C.

Atmung: 28. (Tier etwas aufgeregt.)

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung am 7. Februar ergibt keinen pathologischen Befund.

Am 7. Februar 12½ Uhr erhält das Tier 4,5 gr Verpackungsfolie der Firma W. Die Folie wird wie gewöhnlich verabreicht. Der Hund nimmt das Futtergemisch mit sehr großem Appetit auf.

Die Beobachtung des Tieres am selben Tage ergibt nichts Abnormes.

Die Untersuchungen und Beobachtungen am 8. 9. und 10. Februar und die Harnuntersuchungen ergeben keinen pathologischen Befund. Fäzes nicht abweichend.

Versuch 36.

Weiblicher Zwergschnauzer, 2 Jahre alt, gut genährt und klinisch gesund, 4 kg schwer.

Puls: 102.

Körperinnentemperatur: 38,9° C.

Atmung: 28.

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung am 7. Februar ergibt keinen pathologischen Befund.

Am 7. Februar 12½ Uhr erhält der Hund 6 gr Verpackungsfolie der Firma M. L. Die Folie wird wie sonst verabreicht. Der Hund nimmt das Futter zögernd auf.

Die Beobachtung des Tieres am selben Tage ergibt nichts Abnormes.

Die Untersuchungen und Beobachtungen am 8., 9. und 10. Februar und die Harnuntersuchungen ergeben keinen pathologischen Befund.

Versuch 37.

c) Pro Kilogramm Körpergewicht 2,0 gr.

Weiblicher Terrierbastard, ca. 4 Jahre alt, sehr gut genährt und klinisch gesund, 5 kg schwer.

Puls: 96.

Körperinnentemperatur: 38,3° C.

Atmung: 24.

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung am 12. Februar ergibt keinen pathologischen Befund.

Am 12. Februar 12½ Uhr erhält das Tier wie sonst 10 gr Verpackungsfolie der Firma P. Der Hund nimmt das Futter mit sehr großem Appetit auf.

Die Beobachtung des Tieres am selben Tage ergibt nichts Abnormes.

Die Untersuchungen und Beobachtungen am 13., 14. und 15. Februar und die Harnuntersuchungen ergeben keinen pathologischen Befund.

Versuch 38.

Weiblicher Terrierbastard, ca. 1 Jahr alt, sehr gut genährt und klinisch gesund, 3½ kg schwer.

Puls: 108.

Körperinnentemperatur: 38,5° C.

Atmung: 22.

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung am 12. Februar ergibt keinen pathologischen Befund.

Am 12. Februar 12½ Uhr erhält das Tier 7 gr Verpackungsfolie der Firma R. Die Folie wird wie gewöhnlich verabreicht. Der Hund nimmt das Futtergemisch gierig auf.

Die Beobachtung des Tieres am selben Tage ergibt nichts Abnormes.

Die Untersuchungen und Beobachtungen am 13., 14. und 15. Februar und die Harnuntersuchungen ergeben keinen pathologischen Befund.

Bis zum 15. Februar befinden sich in den Fäzes Folienteilchen.

Versuch 39.

Männlicher Dachshundbastard, ca. ½ Jahr alt, sehr gut genährt und klinisch gesund, 3 kg schwer.

Puls: 122.

Körperinnentemperatur: 38,9 ° C.

Atmung: 28. (Tier etwas aufgeregt.)

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung am 12. Februar ergibt keinen pathologischen Befund.

Am 12. Februar 12½ Uhr erhält der Hund 6 gr Verpackungsfolie der Firma W. Die Folie wird wie sonst verabreicht. Der Hund nimmt das Futtergemisch mit großem Appetit auf.

Die Beobachtung des Tieres am selben Tage ergibt nichts Abnormes.

Die Untersuchungen und Beobachtungen am 13., 14. und 15. Februar und die Harnuntersuchungen ergeben keinen pathologischen Befund.

Bis zum 15. Februar befinden sich in den Fäzes Folienteilchen.

Versuch 40.

Weiblicher Zwergschnauzer, 2 Jahre alt, gut genährt und klinisch gesund, 4 kg schwer.

Puls: 104.

Körperinnentemperatur: 38,8 ° C.

Atmung: 26.

Physikalisch - chemisch - mikroskopische Harnuntersuchung am 12. Februar ergibt keinen pathologischen Befund.

Am 12. Februar 12½ Uhr erhält das Tier 8 gr Verpackungsfolie der Firma M. L. Die Folie wird wie gewöhnlich verabreicht. Der Hund nimmt das Futtergemisch zö-

gernd auf und muß durch Zureden öfters aufgemuntert werden.

Die Beobachtung des Tieres am selben Tage ergibt nichts Abnormes.

Die Untersuchungen und Beobachtungen und die Harnuntersuchungen am 13., 14. und 15. Februar ergeben keinen pathologischen Befund.

Bis zum 15. Februar befinden sich in den Fäzes Folienteilchen.

Zum Schluß seien noch zwei Versuche mitgeteilt, bei denen 48 gr sehr fein geschnittenes Stanniol 8 Tage lang mit 30 gr Milchsäure in einer Konservenbüchse aufbewahrt waren. Die Versuche wurden zu dem Zwecke ausgeführt, um nachzuweisen, ob in diesen Fällen durch die Einwirkung von Milchsäure auf das Stanniol giftige Milchsäure-Zinnverbindungen entstehen würden.

Am 7. und 9. Februar 10½ Uhr erhält ein männlicher Schäferhundbastard, ca. 5 Jahre alt, sehr gut genährt und klinisch gesund, 12 kg schwer, je 6 dieser Milchsäure-Staniolpillen.

Die Untersuchungen, Beobachtungen und Harnuntersuchungen vom 7. bis zum 15. Februar ergeben keinen pathologischen Befund.

Zusammenfassung.

In 40 Fällen sind an gesunde Hunde verschiedenen Alters Verpackungsfolien verfüttert worden, von denen die meisten Zinnfolien (Stanniol) waren.

Die verabreichten Mengen betrugen pro kg Körpergewicht 0,5 bis 2,0 gr — in letzterem Falle ohne Zweifel ein Vielfaches mehr, als ein Hund sonst spontan aufnimmt.

Die Futtergemische wurden von allen Versuchstieren stets, wenn auch in einem Falle nur zögernd, aufgenommen.

Die Größe der dem Futter zugemischten Stanniolteilchen schwankte zwischen 0,2—0,5 qcm Flächeninhalt.

Toxische Wirkungen wurden bei keiner der Versuchstiere selbst während einer längeren Beobachtungszeit und auch nach dem Verabreichen des sehr fein geschnittenen Stanniols, wahrgenommen. Bei dem ziemlich grob zerschnittenen Stanniol sind Darmreizerscheinungen niemals beobachtet worden.

In der Regel wurde die gesamte, oder nahezu gesamte aufgenommene Stanniolmenge im Laufe von 3 Tagen mit den Fäzes abgesetzt.

In 2 Versuchen, bei denen Stanniol 8 Tage lang unter Milchsäurezusatz bei Luftzutritt gestanden hatte, konnten ebenfalls keine Intoxikationen festgestellt werden.

Hierdurch glaube ich, den einwandfreien Beweis für die praktische Unmöglichkeit einer Stanniolvergiftung bei Hunden erbracht zu haben.

Am Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. H. Jakob, für die gütige Ueberlassung des Themas und die stets bereitwillige Unterstützung meiner Arbeit meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Literatur.

1.) Eckardt, Beitrag zur Frage der Zinnvergiftungen, Zeitschrift für Untersuchungen der Nahrungs- und Genußmittel, Leipzig 1909, Bd. 18, Heft 2.

2.) Fröhner, Lehrbuch der Toxikologie für Tierärzte, 1927.

3.) Gourand, Rec. d'hyg. et de méd. vétérin. militaire 1909. Bd. 10.

4.) Hager, Handbuch der Pharmazeutischen Praxis 1927. Bd. II.

5.) Hartwig, Ueber einige bei den kleineren Haustieren vorkommende Vergiftungen. Inaug. Dissert. Leipzig 1908.

6.) Husemann, Handbuch der Toxikologie, 1862.

7.) Jaksch, R. v. Die Vergiftungen, 1897.

8.) Klarenbeek, Tijdschrift. v. Diergeneeskunde, Bd. 53.

9.) Kobert, Lehrbuch der Intoxikationen, 1893.

10.) Lehmann, Ueber die Bedingungen der Zinnlösung durch den Inhalt der Konservenbüchsen. Münchener med. Wochenschrift, 1905, S. 2348.

11.) Orfilia, Allgemeine Toxikologie, übersetzt von Kühn, Leipzig 1839.

12.) Patenko, Archives des Physiolog. 1886.

13.) Sackur, Otto Zur Kenntnis der Blei-Zinnlegierungen. Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte 1904. Bd. 20, Heft 12.

14.) Schotes, Tierärztliche Rundschau, 1923, Nr. 29.

15.) Schmiedeberg, Grundriß der Pharmakologie, 1902.

16.) Schwab, Beiträge zur Frage der Zinnvergiftung durch Nahrungsmittel. Inaug. Dissert. Würzburg 1901.

17.) Seemann, Lehrbuch der Toxikologie, 1829.

18.) Sellier, Rec. de méd. vétérin. Bd. 103, Nr. 5.

19.) Ungar und Bodlaender, Der Zinngehalt der in verzinnten Konservenbüchsen aufbewahrten Nahrungs- und Genußmittel und seine hygienische Bedeutung. Ergänzungsheft zum Zentralblatt für allgemeine Gesundheitspflege. Bd. I. Leipzig 1886.

20.) Ungar und Bodländer, Ueber die toxische Wirkung des Zinns mit besonderer Berücksichtigung der durch den Gebrauch verzinnter Konservenbüchsen der Gesundheit drohenden Gefahr. Zeitschrift für Hygiene, Leipzig 1887. Bd. II.

21.) Vaubel, Münchener medizin. Wochenschrift, 1924, Nr. 14.

22.) White, Ueber die Wirkungen des Zinns auf den tierischen Organismus. Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie, 1881. Bd. 13.

Lebenslauf.

Ich, Franz Joseph Westphale, wurde am 15. Juli 1903 als erster von drei Söhnen des Schlachthofdirektors Joseph Westphale und seiner Gemahlin Maria Westphale geborene Schlüter in Lemgo geboren. Mit sechs Jahren trat ich in die Vorschule ein, nach deren dreijährigen Besuch ich in die Sexta des humanistischen Gymnasiums in Lemgo versetzt wurde. Von Ostern 1915 bis Ostern 1919 besuchte ich das humanistische Gymnasium in Meppen an der Ems. Darauf kehrte ich nach Lemgo zurück und bestand dort am 23. September 1925 das Abiturientenexamen. An der Tierärztlichen Hochschule in Hannover begann ich mein Studium. Nach zwei Semestern begab ich mich nach Gießen, wo ich mich nach dem dritten Semester dem naturwissenschaftlichen Teile der Vorprüfung unterzog. Nach einem weiteren Semester daselbst legte ich den anatomisch-physiologischen Teil der Vorprüfung ab. Darauf begann ich das klinische Studium an der Tierärztlichen Hochschule in Wien und blieb dort während zweier Semester. Von Wien begab ich mich auf ein Semester nach Berlin, von wo aus ich wieder nach Gießen zurückkehrte. Nach weiteren zwei Semestern bestand ich dort das Staatsexamen. Seit Oktober 1929 war ich als Volontär-Assistent an der Medizinischen Veterinärklinik tätig.